

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

# Offenlegungsschrift

## DE 3219186 A1

⑮ Int. Cl. 3;  
B32B3/12

B32B7/02  
F16L59/02

⑯ Innere Priorität: 22.05.81 DE 31204112

⑯ Erfinder:  
gleich Anmelder

⑯ Anmelder:  
May, Michael G., Dipl.-Ing. ETH, 1180 Zürich, CH

⑯ Vertreter:  
König, O., Dipl.-Phys. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 7000 Stuttgart

### ⑯ Wärmedämm-Matte

Zur kostengünstigen Herstellung und Verlegung einer Wärmedämm-Matte und um ihr kostengünstig gute wärmedämmende Eigenschaften zu geben, besteht sie aus Folien mit eingeschlossenen Kammern, die mit Füllgas gefüllt sind, dessen Wärmeleitzahl kleiner als die von Luft ist. (32 19 186)

DE 3219186 A1

DE 3219186 A1

5

Patentansprüche

1. Wärmedämm-Matte, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus gasdichten, flexiblen Folien besteht, die eine Vielzahl von in mindestens einer Schicht angeordneten, hermetisch abgeschlossenen Kammern (7;7') aufweist, die mit Füllgas (8) gefüllt sind, dessen Wärmeleitzahl kleiner als die von Luft ist.
2. Wärmedämm-Matte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllgas zumindest teilweise aus Kohlendioxyd ( $\text{CO}_2$ ) besteht.
3. Wärmedämm-Matte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllgas zumindest teilweise aus Schwefelkohlenstoff ( $\text{CS}_2$ ) besteht.
4. Wärmedämm-Matte nach Anspruch 1,2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllgas aus einem einzigen gasförmigen Stoff besteht.
5. Wärmedämm-Matte nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllgas ein Gas oder Gasgemisch ist, dessen Wärmeleitzahl ähnlich der Wärmeleitzahl von Kohlendioxyd oder Schwefelkohlenstoff ist.

35

1

6. Wärmedämm-Matte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllgas frei von Edelgas ist.
- 10 7. Wärmedämm-Matte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie mindestens eine Noppenfolie (20;20';20'';20''') aufweist, deren durch die Noppen gebildeten napfförmigen Vertiefungen (24;24') durch mindestens eine auf der Noppenfolie befestigte plane Folie (21;22;23) gasdicht abgeschlossen und mit dem Füllgas gefüllt sind.
- 15 8. Wärmedämm-Matte nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß sie mindestens zwei Schichten übereinander angeordneter Noppenfolien (20,20';20'';20''') aufweist.
- 20 9. Wärmedämm-Matte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus transparenten Folien guter Lichtdurchlässigkeit besteht.
- 25 10. Wärmedämm-Matte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammern (7) einer Schicht abstandslos nebeneinander angeordnet sind.

1

- 5 11. Wärmedämm-Matte nach einem der Ansprüche 1 - 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammern (7') einer Schicht in Seitenabständen voneinander angeordnet sind.
- 10 12. Wärmedämm-Matte nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenräume (27) zwischen den Kammern (7') ebenfalls mit Füllgas gefüllt sind, dessen Wärmeleitzahl kleiner als die von Luft ist und das vorzugsweise dem Füllgas der Kammern entspricht.
- 15 13. Wärmedämm-Matte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus Kunststofffolien besteht.
- 20 14. Wärmedämm-Matte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer (7;7') ein Volumen von maximal  $3 \text{ cm}^3$  aufweist.
- 25
- 30
- 35

3219186

5428

4

1

5

10

Dipl.-Ing. Michael G. May

CH-1180 Rolle

15

## Wärmedämm-Matte

30

Die Erfindung betrifft eine Wärmedämm-Matte.

25

Es sind Wärmedämm-Matten bekannt, die aus Glas- oder Mineralwolle bestehen. Sie sind jedoch verhältnismäßig teuer und ihre Verlegung erfordert besondere Maßnahmen und ist verhältnismäßig zeitaufwendig. Auch ist ihre Anwendung auf relativ wenige Gebiete beschränkt und sie haben relativ hohe spezifische Flächengewichte.

30

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine Wärmedämm-Matte zu schaffen, die gute wärmedämmende Eigenschaften und geringes spezifisches Flächengewicht hat, kostengünstig herstellbar ist und sich auch einfach und kostengünstig verlegen lässt und, falls

35

1

5

erwünscht, auch <sup>gut</sup> lichtdurchlässig, d. h. gut transparent ausgebildet werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die in Anspruch 1 angegebene Wärmedämm-Matte gelöst.

10

Erfindungsgemäße Wärmedämm-Matten können unterschiedliche Anwendungen haben, um gute Wärmedämmungen zu bewirken. Beispielsweise können sie der Verbesserung der Wärmeisolation, d. h. der Verbesserung der Wärmedämmung von Lichteinfallöffnungen, Dächern, Decken, Wänden oder dergleichen von Gebäuden oder dergleichen dienen. Da die erfundungsgemäße Wärmedämm-Matte problemlos gut lichtdurchlässig hergestellt werden kann, eignet sie sich auch hervorragend zur Verbesserung der Wärmedämmung von Lichtdurchlaß-

20

öffnungen von Gebäuden, Schiffen oder dergleichen, welche Lichtdurchlaßöffnungen keine glasklare Durchsicht erfordern. Es sich kann hierbei bei-

spielsweise um nicht der Durchsicht dienende

25

Fenster von Fabrikgebäuden, Tennishallen oder dergleichen handeln. Beispielsweise können erfundungsgemäße Wärmedämm-Matten zwischen zwei Glasscheiben eines Fenstern zur Verbesserung der Wärmedämmung als Zwischenschicht eingefügt sein

30

oder auf eine einzelne Glasscheibe aufgeklebt sein oder auf ähnlicher Weise die Wärmedämmung von Lichtdurchlaßöffnungen verbessern. Auch können erfundungsgemäße Wärmedämm-Matten

Außenschichten, Innenschichten oder

35

1

5 Zwischenschichten von Dächern, Decken und Wänden von Gebäuden oder dergleichen bilden. Auch können erfindungsgemäße Wärmedämm-Matten zahlreiche andere Anwendungsgebiete haben, beispielsweise der Wärmeisolierung von Behältnissen, Sonnenkollektoren oder dergleichen dienen.

10

10 Die erfindungsgemäße flexible Wärmedämm-Matte ist leicht, hat sehr gute wärmeisolierende Eigenschaften, lässt sich schnell und billig verlegen und kostengünstig herstellen. Indem das Füllgas geringere 15 Wärmeleitzahl als Luft hat, ist die Wärmedämmung besonders gut. Geeignete billige Füllgase stehen ohne weiteres zur Verfügung. Vorzugsweise kann das Füllgas Kohlendioxyd ( $\text{CO}_2$ ) oder Schwefelkohlenstoff ( $\text{CS}_2$ ) oder eine Mischung aus Kohlendioxyd und Schwefelkohlenstoff sein. Auch andere 20 geeignete Füllgase kommen infrage, vorzugsweise solche Füllgase oder Füllgasgemische, die eine ähnliche Wärmeleitzahl wie Kohlendioxyd oder Schwefelkohlenstoff haben.

25

25 Die Folien der erfindungsgemäßen Wärmedämm-Matte können bevorzugt gasdichte Kunststofffolien sein, besondern vorteilhaft thermoplastische Kunststofffolien. Die Folien können Monofolien oder Verbundfolien sein. Auch kommen flexible Folien infrage, die nicht aus Kunststoff oder nur teilweise aus Kunststoff bestehen, beispielsweise Verbundfolien, die mindestens eine nicht aus Kunststoff bestehende 30 Schicht aufweisen, beispielsweise eine metallische

35

1

5                   Reflexionsschicht zur Reflexion von Wärmestrahlung  
zur weiteren Erhöhung der Wärmedämmung einer er-  
findungsgemäßen flexiblen Wärmedämm-Matte aufweisen.

10                  Bevorzugt kann ein Füllgas verwendet werden, das  
kein Edelgas ist, um den Preis des Füllgases  
besondern niedrig zu halten.

15                  Der Druck des Füllgases kann in irgend einer  
geeigneten Weise vorgesehen sein. Bevorzugt  
kann das Füllgas mit einem dem atmosphärischen  
Luftdruck in Meereshöhe ungefähr entsprechenden  
Druck eingefüllt sein oder mit geringem Überdruck.

20                  In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der  
Erfindung dargestellt. Es zeigen:

25                  Fig. 1       einen ausschnittsweisen Querschnitt  
durch eine Wärmedämm-Matte gemäß  
einem ersten Ausführungsbeispiel  
der Erfindung,

30                  Fig. 2       eine Abwandlung der Wärmedämm-Matte  
nach Fig. 1 in eine mehrschichtige  
Ausführungsform,

35                  Fig. 3       eine ausschnittsweise Draufsicht auf  
eine Wärmedämm-Matte gemäß einem  
dritten Ausführungsbeispiel der  
Erfindung,

1

5

Fig. 4 einen ausschnittsweisen Querschnitt  
durch eine Wärmedämm-Matte gemäß  
Fig. 3.

10

In Fig. 1 ist eine Wärmedämm-Matte 5' aus  
flexiblen Kunststofffolien schematisch und aus-  
schnittsweise im Querschnitt dargestellt. Eine  
Noppenfolie 20, also eine Folie, die näpfchen-  
artige Vertiefungen 24 aufweist, die in diesem  
Ausführungsbeispiel abstandslos nebeneinander  
angeordnet sind, ist zum hermetischen Verschließen  
ihrer abwechselnd nach der einen Seite und nach  
der anderen Seite der Noppenfolie 20 gerichteten  
Vertiefungen 24 beidseits mit je einer planen  
Folie 21, 22 bedeckt, die heiß aufgesiegelt sind.  
Diese Folien 20, 21 und 22 bestehen aus <sup>thermoplastischem</sup> gasdichtem,  
Kunststoff. Es ergeben sich so durch die die  
näpfchenartigen Vertiefungen 24 überspannenden  
Folien 21 und 22 eine Vielzahl von nach außen gasdicht  
abgeschlossenen Hohlräumen oder Kammern 7, die mit  
Füllgas 8 gefüllt sind, dessen Wärmeleitzahl kleiner  
als die von Luft ist und vorzugsweise aus Kohlen-  
dioxyd und/oder Schwefelkohlenstoff bestehen kann.  
Hierdurch werden die wärmeisolierenden Eigen-  
schaften dieser Matte 5' besondern gut. Der quer  
zur Ebene der Matte 5' erfolgende Wärmedurchgang  
kann beispielsweise durch die erfundungsgemäße  
Gasfüllung gegenüber einer Füllung aus Luft im  
wesentlichen halbiert werden. Die Kammern 7 können  
beispielsweise ungefähr kubus- oder quaderförmige  
Gestalt oder andere geeignete Gestalten haben. Sie

25

30

35

5 können vorzugsweise relativ klein sein. Bei-  
spielsweise kann das Volumen in der einzelnen  
Kammer 7 kleiner als 3 cm<sup>3</sup> sein.

10 Fig. 2 zeigt schematisch einen Querschnitt durch  
eine Wärmedämm-Matte 5'', die aus insgesamt fünf  
durch Heißsiegeln oder dergleichen fest miteinander  
verbundenen Schichten aus Kunststofffolien besteht.  
Sie weist zwei Innenschichten 20,20' aus Noppen-  
folien auf, die unter Zwischenfügung einer mit  
ihnen durch Heißsiegeln unlösbar verbundenen pla-  
15 nen Folie 22 plan einander gegenüber liegen  
und auf die Außenseiten dieser Noppenfolien 20,20'  
sind plane Kunststofffolien 21, 23 aufgesiegelt.  
Die einzelne Noppenfolie 20,20' kann der in Fig. 1  
dargestellten Noppenfolie 20 entsprechen. Die  
20 durch die Vertiefungen 24 der Noppenfolien 20, 20'  
und die planen Folien 21,22 und 23 gebildeten,  
gasdicht nach außen abgeschlossenen Kammern 7  
dieser Matte 5'' sind wiederum mit Füllgas 8 ge-  
füllt, dessen Wärmeleitzahl kleiner als die von  
25 Luft ist.

30 Die in Fig. 3 und 4 dargestellte Wärmedämm-Matte 5  
weist zwei übereinander angeordnete, gleich aus-  
gebildete Noppenfolien 20'',20''' auf, von denen  
jede in diesem Ausführungsbeispiel nach einer  
Seite der Noppenfolie gerichtete näpfchenartige  
Vertiefungen 24' aufweist, welche Vertiefungen 24' pro Folie  
in geringen Abständen voneinander angeordnet sind.  
35 Diese Noppenfolien 20'',20''' sind an den Böden 25

1

ihrer Vertiefungen 24'' miteinander verbunden,  
5 indem die Böden<sup>25</sup> dieser Vertiefungen 24' der beiden Noppenfolien 20'', 20''' aneinander anliegen und hier durch Heißsiegeln unlösbar miteinander verbunden sind. Auf die Außenseiten der Noppenfolien 20'', 20''' ist je eine plane Folie 21, 22 aufgesiegelt, die die Vertiefungen 24' der Noppenfolien 20'', 20''' gasdicht zu Kammern 7' abschließen, wobei in diesem Ausführungsbeispiel die Kammern 7' der einzelnen Noppenfolie 20'', 20''' geringe seitliche Abstände voneinander haben. Diese 15 gasdicht abgeschlossenen Kammern 7' sind ebenfalls mit Füllgas 8 gefüllt, dessen Wärmeleitzahl kleiner als die von Luft ist, vorzugsweise mit Kohlendioxyd und/oder Schwefelkohlenstoff. Falls die Matte 5 auch an ihren schmalen Außenseiten 20 durch Kunststoffolie oder auf sonstige Weise gasdicht abgeschlossen ist oder in ihrem Innenraum gasdichte Abschottungen aufweist, kann auch ihr Übriger, zwischen den Kammern 7' befindlicher Innenraum 27 mit Füllgas gefüllt sein, dessen 25 Wärmeleitzahl ebenfalls kleiner die von Luft ist, vorzugsweise mit demselben Füllgas wie die Kammern 7'.

Da die Wärmedämm-Matten 5, 5', 5'' unter anderen auch der Verbesserung der Wärmedämmung von Lichtdurchläßöffnungen dienen können, kann vorzugsweise vorgesehen sein, daß ihre Kunststofffolien transparent sind.

Die Kammern 7' der Matte 5 können beispielsweise Durchmesser von 5 bis 40 mm und Höhen von einigen Millimetern haben. Doch sind auch andere Abmessungen möglich.

-11-

Numm r: 3219186  
Int. Cl.<sup>3</sup>: B32B 3/12  
Anmeldetag: 21. Mai 1982  
Offenl gungstag: 9. Dezember 1982

3219186

